

TAUCHUNFÄLLE

Angst und Stress

Die häufigste Unfallursache im Tauchbereich ist menschliches Versagen, ausgelöst durch Fehlreaktionen in Stressmomenten.

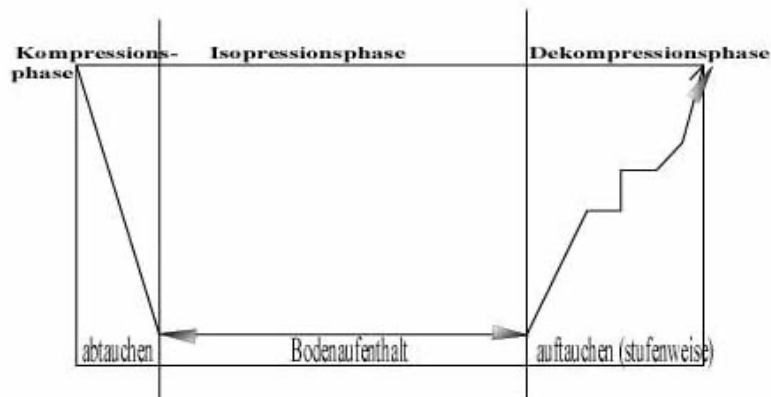
Der Mensch gerät in Panik bzw. bekommt Angst wenn sein Gehirn die einströmenden Reize nicht mehr verarbeiten kann. Dies ist beim Tauchen besonders häufig der Fall, weil der Taucher sich auf viele Dinge gleichzeitig konzentrieren muss, vor allem natürlich bei unerfahrenen Tauchern.

- veränderte Wahrnehmung (andere Sicht)
- veränderte Körperlage
- Orientierungssinn verringert
- veränderter Atemablauf
- ungewohnte technische Apparate
- geringe Kommunikationsmöglichkeit
- gefährliche Tiere und Pflanzen

individuell verschiedene Reaktionen

- Einsamkeit
- Angst vor dem Versagen (z.B. Prüfungsstress)
- Gefahreinschätzung
- Angst beim Tauchpartner
- Angst vor der Angst
- dem Gefühl ausgeliefert zu sein
- affektbedingter Steigerung der Nervenaktivität

Tauchernotfälle und ihre Entstehung



Folgende Erscheinungen treten in den Phasen auf

- **Barotraumen in der Kompressionsphase**
 - Lunge
 - Ohren
 - Nebenhöhlen
 - Maske
 - Zähne
 - Haut
- **Vergiftungen in der Isopressionsphase**
 - Sauerstoffvergiftung
 - Stickstoffvergiftung (Tiefenrausch)
 - Kohlendioxidvergiftung
 - Kohlenmonoxidvergiftung
- **Barotraumen in der Dekompressionsphase**
 - Lunge
 - Zähne
 - Magen-Darm
- **Dekompressionskrankheit (DCI oder Caissonkrankheit) in der Dekompressionsphase**

Vergiftungen

1. Sauerstoffvergiftung

durch den erhöhten Partialdruck (Gesetz von Dalton)

Sauerstoff wird ab einem Partialdruck von ca. 1,5 bar toxisch. Dies entspricht bei normaler Atemluft einer Tauchtiefe von ca. 70 Metern. Aufgrund unterschiedlicher Faktoren kann eine Vergiftung aber auch schon früher auftreten.

Diese Faktoren sind die unterschiedliche körperliche Konstitution einzelner Menschen, Stress, körperliche Belastung und die Wassertemperatur.

Symptome

- Trockenheitsgefühl im Mund
- Hustenreiz
- Druckgefühl in der Brust
- Augenflimmern
- Übelkeit
- Muskelzucken bis Krampfanfälle
- Bewußtlosigkeit mit der Gefahr des Ertrinkens
- nachher Erinnerungslücken

Maßnahmen

- Der Taucher muss sofort eine geringere Tauchtiefe aufsuchen.
- Normalerweise lassen dann alle Symptome sofort nach.

2. Stickstoffvergiftung (Tiefenrausch)

Eine Stickstoffvergiftung kann ab einem Partialdruck von ca. 3 bar auftreten. Dies bedeutet, abhängig von Stress, Schlafmangel, Erkältungen oder Alkoholgenuss, dass sich Vergiftungserscheinungen bereits ab 30 Metern zeigen können. Spätestens ab 70 Metern leidet jeder Mensch am Tiefenrausch.

Symptome

- Euphorie
- überhöhtes Selbstbewusstsein
- rauschartiger Zustand
- Entschlusslosigkeit
- Bewusstlosigkeit mit der Gefahr des Ertrinkens

Maßnahmen

- Der Taucher muss sofort eine geringere Tauchtiefe aufsuchen. Normalerweise lassen dann alle Symptome rasch nach.

3. Kohlendioxidvergiftung

drei Ursachen

*kohlendioxidhaltige Luft im TG (Kompressorfilter, etc.)

*Zu langer Schnorchel (Pendelatmung, > 150 ml Volumen)

*Die Pendelatmung tritt auch bei starker körperlicher Belastung unter Wasser ein. Der Taucher neigt dann zur schnellen, flachen Atmung. Es erfolgt kein Gasaustausch, da die ausgeatmete Luft nur in die oberen Atemwege kommt

Symptome

- höhere Atemfrequenz
- Kopfschmerzen
- Schwindel und Übelkeit
- Bewusstlosigkeit mit der Gefahr des Ertrinkens

Maßnahmen

- Der Taucher muss sofort den Tauchgang abbrechen.
- Sauerstoffgabe

4. Kohlenmonoxidvergiftung

Symptome

- Kopfschmerzen
- Rauschgefühl
- Ohrensausen
- Bewusstlosigkeit mit der Gefahr des Ertrinkens
- Rosige Hautfarbe

Maßnahmen

- Der Taucher muss sofort das Gewässer verlassen.
- Beatmung mit 100 % Sauerstoff
- Überdruckbeatmung (Intubation und Beatmung)

Hyperventilation

Symptome

- Schwindel
- Kribbelgefühl in Händen und Füßen
- Pfötchenstellung (obere Extremitäten)
- Krämpfe
- Bewusstlosigkeit mit der Gefahr des Ertrinkens

Maßnahmen

- Der Taucher muss sofort das Gewässer verlassen.
- Rückatmung der eigenen Ausatemluft mittels Beutel (Nylonsackerl)
- Beruhigung (eventuell auch medikamentös)

In Schwimmbädern führt bei Streckentauchversuchen eine vorherige Hyperventilation nicht wie erhofft zu einer erhöhten Sauerstoffsättigung des Blutes.

Es ergeben sich folgende Gefahren:

plötzlich einsetzender Atemreiz. -> Stimmritzenkrampf, Ertrinkungsunfälle
Bewusstlosigkeit durch Sauerstoffmangel (noch kein Atemreiz wegen des erniedrigten CO₂).

Barotraumen

Entstehen durch Druckdifferenzen in den Körperhöhlen.

Es gibt sogenannte teilelastische Körperhöhlen wie Lunge, Magen und Darm oder aber starre Körperhöhlen wie Ohr, Nebenhöhlen und Zähne.

Die teilelastischen Körperhöhlen wie z.B. die Lunge können eventuelle Druckanstiege oder Druckgefälle durch ihre Flexibilität zumindest teilweise ausgleichen.

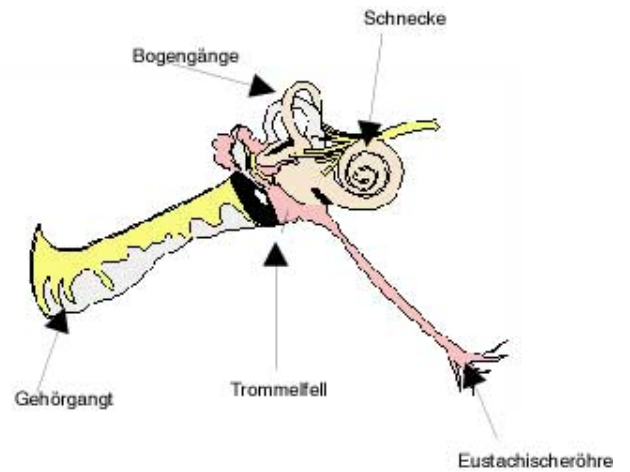
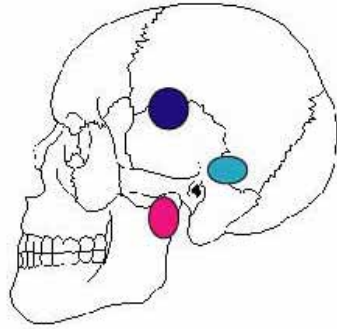
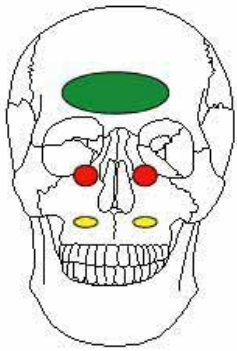
Die starren Körperhöhlen können im Gegensatz dazu nur begrenzt Druckunterschiede ausgleichen und verursachen dadurch schon viel früher Verletzungen oder zumindest Schmerzen.

Um einen Druckausgleich zwischen dem Umgebungsdruck und den luftgefüllten Hohlräumen wie

- Stirnhöhlen,
- Siebbeinzellen,
- Kieferhöhlen,
- Paukenhöhle,
- Warzenfortsatzzellen und
- Keilbeinhöhle

herstellen zu können, dürfen die Verbindungswege zum Nasen- und Rachenraum nicht verlegt sein (Schwellung, Sekret).

Gleiches gilt auch beim Ohr. Hier darf die sogenannte Eustachische Röhre nicht blockiert sein.

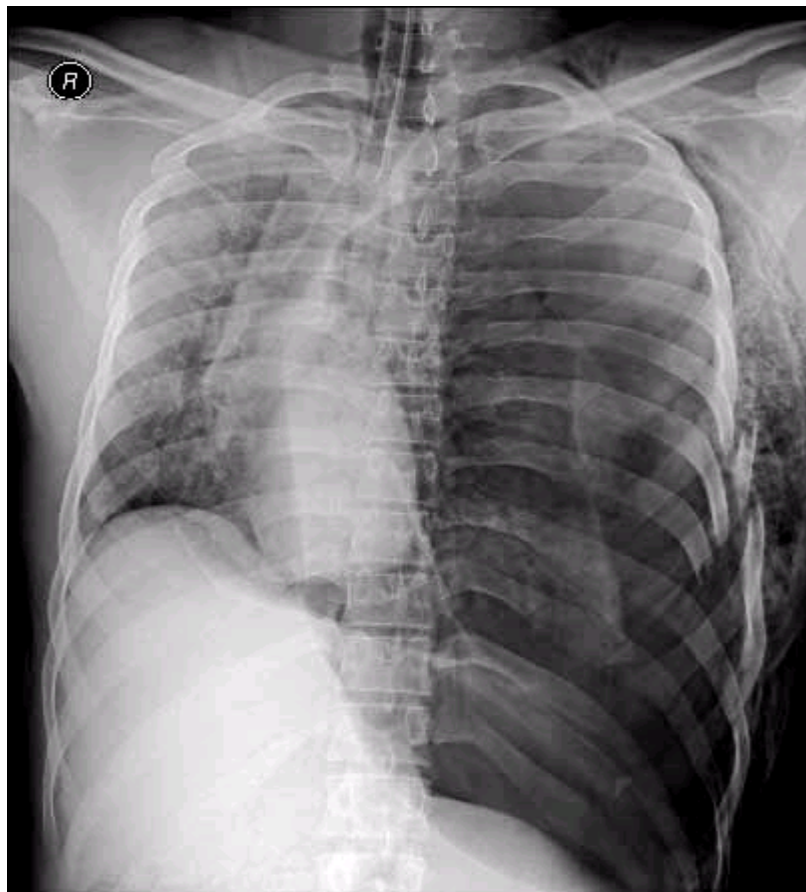


Barotraumen der Lunge

Unterdruckbarotrauma: zu langer Schnorchel
Atmen gegen geschlossene Stimmritze
Lungenödem

Überdruckbarotrauma: Der Taucher hält beim Notaufstieg die Luft an.
Notaufstieg bei Stimmritzenkrampf
partieller Lufteinschluß durch Entzündung oder krankhaft verändertes Lungengewebe
(Airtrapping)

In all diesen Fällen kann die sich durch den Aufstieg ausdehnende Luft nicht aus der Lunge abströmen und es kommt entweder zum Pneumothorax oder zur sogenannten Atemgasembolie.



Symptome: Hautemphysem, Atemnot, Halbseitenlähmung durch Luftembolie, Kreislaufstörung (Verdrängung des Herzens, etc.), Husten mit blutigem Auswurf

Beide Formen des Lungenüberdruckunfalles treten plötzlich auf und stellen etwa 95 % der Tauchunfälle.

Dekompressionskrankheit - Caissonkrankheit

Durch den hohen Partialdruck des Stickstoffes kommt es zu einer Sättigung der Körpergewebe (Gesetz von Henry) abhängig von Tauchtiefe und Dauer.

Anders als beim Sauerstoff, der in den Zellen verbraucht wird, wird Stickstoff nicht verstoffwechselt und daher in den Geweben in gelöster Form angehäuft.

Man unterscheidet sogenannte schnelle Gewebe wie z.B. Blut und Muskeln, die sich schnell sättigen und langsame Gewebe wie Fett und Knochen die sich langsam sättigen, dafür aber auch langsam entsättigen.

Bei zu schnellem Auftauchen geht der Stickstoff von der gelösten in den gasförmigen Aggregatzustand über. Es entstehen in den Geweben Gasbläschen, die für die Symptome verantwortlich sind:

- **beim DCI I°**
 - Hautmarmorierungen und Kribbeln in der Haut (Taucherflöhe)
 - Bauchschmerzen
 - Gelenkschmerzen (Bends)
 - Lymphbahnverschlüsse
- **beim DCI II°**
 - Fett oder Gasembolien im Nervensystem mit Querschnittslähmung oder anderen Nervenausfällen
 - Bewusstlosigkeit

Im Gegensatz zur Atemgasembolie entsteht eine Caissonkrankheit langsam, eventuell sogar erst Stunden nach dem Tauchgang.

Notfallmanagement bei Tauchunfällen

- Taucher sofort an Land bringen, dabei noch im Wasser Gerät mit Maske und Bleigurt ausziehen
- an Land wird Weste und Anzug ausgezogen um die Vitalfunktionen sichern zu können
- Vitalparameter stabilisieren (Atmung, Kreislauf)
- Flachlagerung (nicht mehr Linksseitenlage mit Kopftieflagerung wegen der Gefahr des Hirnödems)
- 100 % Sauerstoff verabreichen
- Pneumothorax entlasten
- Flüssigkeitszufuhr: ca. 1 l kristalloide Lösungen / h [HK steigt durch erhöhte Gefäßpermeabilität, sollte nicht höher als 50% sein]
- Neurologische Ausfälle: Steroide
- Schwindel, etc. durch vestibuläre Ausfälle: Diazepam
- Krampfanfälle: Phenytoin

Aspirin: problematisch (Rückenmarksblutungen)

Xylocain: derzeit nur Tierversuche (aber wirkt protektiv)

- *Merkblatt zur Aufnahme von Tauchunfällen gewissenhaft ausfüllen*
- *Divers Alert Net (DAN)*
- Anamnese erheben
- *Geräte sicherstellen (zur Unfallermittlung)*
- Tauchcomputer bleibt beim Verletzten !
- Druckkammerbehandlung einleiten, Rettungskette: jede Leitstelle hat Druckkammerliste
- Transport nach Möglichkeit mit dem Rettungshubschrauber, da nur so Erschütterungen des Patienten vermieden werden können (Flughöhe weniger relevant)

Outcome:

DAN - Studie (Daten von 1994)	
kompletter Rückgang der Symptome:	56%
dauerhafte neurologische Ausfälle:	28%
dauerhafte Schmerzen:	17%

Anmerkung: Der Heimflug nach einem Tauchgang kann aufgrund des reduzierten Drucks in der Kabine des Flugzeugs eine Caissonkrankheit auslösen. Man kann als Notarzt also am Flughafen Wien Schwechat mit einer Caissonkrankheit konfrontiert werden!